Japanese Laid-Open Patent Publication No. 50-39095/1975

(Tokukaisho 50-39095) (Published on April 10, 1975)

(A) Relevance to Claims

The following is a translation of a passage related to claim 11 of the present invention.

(B) A Translation of Relevant Passage Follows:

Next, an aluminum layer 27 is adhered on top of the secured oxide layer 25 by evaporation. It is evident that the ultimate factor which determines the total thickness of a liquid crystal glass display is a combined thickness of the two layers 25 and 27, and a formed assembly is built into the liquid crystal display. The most suitable thickness, i.e., the most suitable distance between the back electrode 19 and the electrode held by the front plate, is determined by a specific use of the device. An advantage of the invention is that an arbitrary thickness is readily achieved by altering the thickness of the aluminum layer 27, because the evaporation effect is readily adjustable within predetermined tolerances. The

distance between the front and the back is typically 6 μm to 10 μm. An ordinary aluminum layer is 4μm to 8μm thick; the provision of the 1.5 μm-thick oxide layer 25 gives the spacers a combined height of 5.9 μm to 9.5 μm. This is about 10 mils in comparison with a typical interval between adjacent spacer walls or about 25 times as high as the spacer walls.

Figures 5 to 13 are top and cross-sectional views illustrating manufacturing steps of a back panel.

優先権主張
出願国 アメリカ合衆国
出願日 1973年6月28日
(374,444)

特許願(B) 後記号なし
昭和49年6月28日
特許庁長官 斎藤英雄 殿

⑲ 日本国特許庁
公開特許公報

⑪特開昭 50-39095
㊸公開日 昭50.(1975) 4.10
㉑特願昭 49-73450
㉒出願日 昭49.(1974) 6.28
審査請求 有 (全7頁)

庁内整理番号 7013 54
7129 54
7348 23

㊷日本分類
101 E9
104 G0
101 E5

㊶Int.Cl²
G09F 9/00
G02F 1/134
G09F 9/30

1. 発明の名称 液体クリスタルグラス表示装置の後方パネルを製造する方法

2. 発明者
住所(居所) アメリカ合衆国、カリフォルニア州、ニューポート・ビーチ、ナンバー・デイー375、シエーリントン・プレイス、2115
氏名 アレックス・エム・リューブ (ほか1名)

3. 特許出願人
住所(居所) アメリカ合衆国、カリフォルニア州、カルヴアー・シテイ、センテイネラ・アベニユー・アンド・テイーレ・ストリート(番地無し)
名称(氏名) ヒューズ・エアクラフト・カンパニー
代表者 シイー・イー・デベーカー
国籍 アメリカ合衆国

4. 代理人
住所 東京都港区芝西久保明舟町15番地(虎の門電気ビル)
〔電話 03(502)1476(代表)〕
氏名 弁理士(4013) 江崎光好
ほか1名

方式審査
特許庁 49.6.28 出願第二課 係泉

明細書

1. 発明の名称 液体クリスタルグラス表示装置の後方パネルを製造する方法

2. 特許請求の範囲

基体15の表面上で縦列と横列に間隔をおいて反射用電極19の列を形成させ、前記表面と前記電極19との上方に被覆体25,27を堆積させ、前記電極19の主要中央部分の上にかかれた前記被覆体のこれらの部分29を除去することによつて前記被覆体の格子を形成させるようにした、以上の各工程を具備したことを特徴とする液体クリスタルグラス表示装置用の電極19と一体のスペーサ21とを備えた後方板を製造する方法。

3. 発明の詳細な説明

本発明は一般に液状クリスタルグラスの表示装置に関し、特に均一な厚みの液体クリスタルグラス表示板を保つようなスペーサを備えたこの種の表示装置に用いる後方板を製作する方法に関するものである。

1973年4月18日、Hans G. Dill によつて「一体の信号源回路を有する液体クリスタルグラスの表示装置」という名称で出願された特許願3523977号には、液体クリスタルグラス表示装置の前方パネルと後方パネルとの間に複数個のスペーサを有する液体クリスタルグラスの表示パネルが説明されている。これらのスペーサの目的は、液体クリスタルグラス表示装置の前方と后方パネルの間に均一な間隔を維持することである。前記特許願に記載された本発明の特徴の1つは、表示板の後方パネル内に製作された表示用回路(addressing circuitry)を設けたことであり、この回路はこの目的のため半導体のウエーフアとなつている。

本発明の主な目的は、前記特許願に開示した型式のスペーサを製作する方法を提供することであり、この方法はここに開示された型式の液体表示パネルを製作するに必要な工程にも十分適合している。

本発明の1つの目的は、電極の配列に関し後

方パネルに対しても正確に位置したスペーサをもつ液体クリスタルグラス表示装置用の後方パネルの製作方法を提供することである。

本発明の別の目的は、スペーサが液体クリスタルグラス材料による侵蝕に十分耐えることができ、且つ電極に対し延びる導体を電気的に遮蔽するのに役立つような、一体のスペーサを備えた液体クリスタルグラス表示用後方パネルを製造する方法を提供することである。

本発明によれば、上述した目的およびその他の目的は、なるべくは半導体ウエーファである基体パネルの表面上に間隔をおいた縦列と横列に各電極の配列をまず形成させることによつて達成される。この工程に先立つてさきに述べた特許願に記載された半導体の基体の表面に複数個のスイッチ切替装置を形成させるためのいくつかの工程が行われる。各電極を形成した後に基体面の頂部および電極の上に、なるべくは酸化物からなる絶えん材料の層を堆積させ、その後なるべくはアルミニュームの付加層を絶えん材料の層の上に堆積させる。2つの層のスペーサ格子は、順次堆積された層から電極の中央部分の上方にある層のこれらの部分を除去することによつて、形成される。なるべくは、電極の列の外周のみ露出するような量の層が除去され、それによつて電極の上に2つの層の格子のわずかな重り合いがなされるようにするのが望ましい。この結果生じる構造体は、その表面に複数個の電極をもつ後方パネルと、その構造と一体に延びるスペーサ格子とを有しており、この構造体は、これに透明な電極をもつ前方透明パネルを付加しさらに前方パネルと後方パネルとの間に液体のクリスタルグラス材料を配置することにより、液体クリスタルグラス表示装置の製作を完成させるために用いられる。本発明の他の目的と特徴は、以下の説明と図面とを参照することによつて明らかにされるだろう。

本発明の要点を述べる。液体クリスタルグラス表示装置の後方パネルを成形するに際し、絶えん材料とアルミニュームの層が電極の列をもつ半導体基体の表面に順次堆積される。つぎに絶えん材料とアルミニューム層の中に開口を形成し、電極を露出させるようにし、それによつて基体と一体のスペーサ格子を限界させ、この壁は液体クリスタルグラス表示装置の前方パネルと後方パネルの間の所要の間隔に対応する均一な高さを有している。

以下に本発明の実施例を図面にもとずいて詳しく説明する。

図面について説明すると、従来の構造の液体クリスタルグラスの表示装置が第1図と第2図に示されている。線状のある液体クリスタル材料11が周辺を伸びるスペーサ17によつて後板13と前板15との間にとじこめられている。電極19の列が後板13の表面上に置かれていて、透明な普通の電極（図示せず）が透明な前板15の内面上に並べられている。電極19の列のうちの所要のものを選択的に作動させることによつて所要の像が表示され、前板と後板との間におかれた液状のクリスタル材料11をよこぎつてこれらの板と前方電極との間に電界を形成するようになつている。液体のクリスタルガラスの表示装置の作動についての特殊の理論については、本発明の関与するところではないが、さきに前考までに説明したところから幾分明らかにされよう。

前方の電極携帯板15が屈曲し、そのために表示装置の巾と長さに沿つて不均等な電界を発生させることが、周辺スペーサ17の固有の欠点である。その結果後方電極19の種々のものが付勢されるときに、異なつた電界の強さが液体のクリスタルグラス材料をよこぎつて存在するので、表示装置をよこぎる液体のクリスタルグラス材料の外観に不均一な変化をもたらすことになる。

このような欠点は、第3図と第4図に図解的に示したように液体クリスタルグラスの表示装置内にスペーサ格子を設けることによつて、軽減することができる。この液体クリスタルグラス表示装置は、第1図と第2図に示したものと

同じ構成要素については同じ数字の符号を用いているが、周辺に延びるスペーサ17の代りに、個々の電極19の間に後方パネル15の表面をその壁が十字交差している格子を設けている。オ4図にもつともよく示したように、スペーサ格子21の個々の壁はベース25を有し、このベースは電極19の表面の上方に直立しその上方部分25はその高さが後方板15の表面に対し均一になつている。なるべくは、このベース25は酸化物の層で形成することがよく、上述の特許願明細書において開示した型式の後方板に対し好適な材料であるシリコンによりこの板が作られているときに、後方板15の頂部に適宜形成させるようにすると好都合である。このような酸化層を生成させる厚みには制限が存在するため、格子21の壁の頂方部分を異なる材料で形成することが望ましく、電極19を形成するためのパネルを製造する過程において既に用いたアルミニユームがこの目的には特に適している。

さてオ5図乃至オ13図により、本発明により3図と4図のスペーサ格子を製造する方法について以下に説明する。

スペーサ格子を製造するに先立ち、まずオ1に適宜の後方板13上に電極19の列が形成される。上述の特許願で述べたように、後方板13はなるべくはシリコン基体の形態とするのがよく、すなわち特に直径約2吋のウエーフア状としたものが望ましい。もちろんこのウエーフアは輪かくを円形とするよりは正方形としてもよい。オ5図とオ6図に示したような縦列と横列をなして並べられた電極19の列を形成する外に、後方板13の上にXおよびYのバスライン又は導体22と24を設けている。各Xバスライン22の目的は、特定のバスラインと関連した列においてすべての電極19を関係させることである。同様に各Yバスライン24の目的は特定のYバスラインと関連する特定の列内においてすべての電極19を関係させることである。したがつて、特定の対のXとYバスライン22と24が付勢されると、特定の1つの電極19を作動させることになる。このことは各電極19に対する切替トランジスタ26を設けることによつて行われる。各トランジスタ26はアンドゲートとして作用するので、オ5図では、このようなゲートに対し通常用いられる記号によつて示している。切替トランジスタ26はさきに述べた特許願に詳しく述べたように、シリコンの後方板15のボデイとして形成されることができ、その製造方法については本発明の部分ではないので、ここでは詳しくは説明しない。しかし乍ら簡単にいえば、この特許願において述べた方法は、後方板13の表面に電界効果（field effect）のトランジスタを生成させ、これらのトランジスタの各々は関連する電極19に接続されたソース（source）およびXとYバスライン22と24の一方に接続されたドレーン（drain）並びにバスライン22と24の他方に接続されたゲートを有している。従つて特定の対のバスライン22と24を付勢することにより、特定のトランジスタ26のゲートとドレーンに必要な接続が行われ、トランジスタをそれが関連する電極19に対して結びつける回路を完成させる。

トランジスタ26はオ5図では図解的に示したのみであり、この図およびその断面を示すオ6図のいずれにも実体的には示されていない。しかし乍ら、切替トランジスタ26は後方板15の表面に物理的に位置していることは分るだろう。さらにこれに関連する特許願にはX又はYバスライン22又は24のいずれか1つに対し後方板15の表面を下方交差接続（cross-under connections）させる技術が示されている。従つていまそのような下方交差接続をされているものがXバスライン22であると仮定すると、Yバスライン24がXバスライン22と交差するところのYバスライン24のこれらの区域の下方において基体15の表面内に普通の半導体を接続させる技術（doping techniques）により、接着区域（doped region）が形成される。各X

バスライン２２はＸバスラインの両側にある接着された交差接続部と接触して、連続したＸバス導体を形成している。アルミニユームの導体と電極 22,24,19 を配置するにあたり、下方交差接続体と電界効果トランジスタとから成る基体に接着区域を形成する過程において酸化層を予め形成させるようにするので、この下方交差接続部はＸ導体２２をＸ導体２４に直接に接続することを防止している。Ｘ導体２２とその各々に接着された下方交差接続部は、これらの接着された下方接続部の上方にある酸化層をエッチング（etching）させることによつて行なわれるので、バス導体２２を含む金属層が形成されると、この金属層は下方交差接続体に向つて下方に延びてこれらとの接触を完成するようになつている。

さて本発明の説明によると、表示電極１９とそれらに関連するバスライン２２と２４を形成した後に、絶縁層２５が基体１３の表面の上に置かれ、この表面と電極１９の両方をおおうようにされる。なるべくは、この絶えん層はより均一なあつさの配置をなすように蒸着されたシリコン二酸化物フイルムとするのが望ましい。水平の抵抗加熱炉内で４５０℃で５０秒間保つことによつて、1.5ミクロンの厚さのものが容易に得られる。接着されたシリコン二酸化層は炉の中で SiH_4 を還元させることによつて生成され、また酸化物の接着は、気状酸化水素ガスを付加することによつて行なわれる。また、吹き出し作用（sputtering）や脱水作用（evaporating）のような、絶えん層を配置するためのその他の手段を用いることもできる。

次に接着された酸化層２５の頂部にアルミニューム２７の層を脱水付着させる。液体クリスタルグラス表示装置の全体の厚みを最終的に決定するのは２つの層２５と２７の合計の厚さであることは明らかであり、この液体クリスタル表示装置の中に成形されたアセンブリが組み込まれるのである。最適のセルの厚み、従つて後方電極１９と前方板１５によつて担持される電極との間の最適の間隔は、この表示装置が利用されるべき特定の用途によつてきまるものである。本発明の長所の１つは、所要の厚みがどのようなものであつても、それらはアルミニューム層２７の厚みを変えることによつて容易に達成できることである。その理由はこの脱水作用は容易に所要の公差内で調節することができるからである。前後の間隔は６乃至１０ミクロンが代表的なものであるので、アルミニューム層の普通の厚みは約４乃至８ミクロンであり、従つて1.5ミクロンの酸化層２５を加えると、最終的に5.5乃至9.5ミクロンの全体のスペーサの高さとなる。スペーサの隣り同志の壁の間の典型的な間隔に比べると約１０ミル（mils）であり、或いはスペーサ壁の高さの約２５倍の大きさである。

窓２９が次に反射用の後方電極１９に対し開口される。この目的のために光電抵抗層（photoresist layer）がアルミニューム層２７の頂部に付加され、光電抵抗層内の適宜の模様（pattern）が露光され、その後光電抵抗作用が進行し、露光された部分を除去し、それによりその中に成形すべき窓２９に対応するアルミニューム層２７の光電抵抗層部分の開口３１をとおして露光される。おおわれたアルミニューム層２７は次にアルミニューム腐蝕剤（etchant）にさらされ、アルミニューム層のさらされた部分を底の酸化層２５に向つて下方に除去することになる。

次いで光電抵抗マスクの残りの部分が除去され、残存したアルミニユームの模型３３は陽極酸化されて、アルミニユームの模型３３とそれに二面をはさまれた液体クリスタルグラス材料との間におこりうるその後の相互作用を少なくするようにしている。陽極酸化作用は酒石酸（5.5に調節された濃度５％Ph）の溶液内で適宜電気分解して行なわれる。アルミニューム構造体３５と負の電極との間に１５０ボルト加えることによつて、酒石酸溶液内に浸漬されたこれら両方のものは２１００オングストロームの

陽極酸化された層を生じる。

最後に、陽極酸化されたアルミニューム層35をマスクとして使用して、下方におかれた酸化層25の露光部分を薄い弗化水素酸溶液内で腐蝕させる。この腐蝕剤は各電極19の中央部分を露出させる。換言すれば、スペーサ格子がその基部において電極19の端縁に重り合うことになる。

このようにして後方板とそれと一体のスペーサ格子との製作が完成される。そして液状クリスタルグラス材料がスペーサ格子の空間内の後方板上におかれ、その後頂板15を適所に固定する。

以上に説明したものは、液状クリスタルガラス室の後方板に用いる一体のスペーサ格子を製造する好適な方法を示したものである。上述の説明によつてこの方面の技術分野の専門家ならば、本発明の改変修正例を種々想倒することは容易であろう。例えば2つの層25と27に対し上記に示したものの代りに、他の材料を用いることができる。さらにまた、スペーサ格子に必要な高さを満足することのできるような大きさの絶縁材料の単一の層体を用いることもできる。例えばそのような材料としては多結晶シリコンがあげられる。さらにまた縦列と横列に液体クリスタルグラス室の後方板に電極の列が配置されたものを図示したが、そのような後方板のスペーサ格子の構造を製作するための本発明の方法に関しては、このような電極について異なる配列を用いても同じような利点が得られることは明らかである。一般に、このようなスペーサ格子とここに開示したその製作方法は、その配置を規定する幾何学的形状にかかわりなく液状クリスタルグラスの室の後方板上に相互に間隔をおかれた複数個の電極を用いる場合に、きわめて有用であることは事実である。

最後に本発明の実施の態様を要約する。

(1) 前記被覆体25,27が次のように形成されていることを特徴とする特許請求の範囲記載の方法。

(a) 前記基体面上に且つ前記電極19の上方にわたつて延びるように絶えん層25を堆積させ、

(b) 前記オ1の層25の上方にオ2の層27を堆積させる。

(2) 前記絶えん層25が接着された酸化物であり前記オ2の層27がアルミニュームであることを特徴とする、(1)項記載の方法。

(3) 次の各工程を含む格子を形成させる前記の工程を有することを特徴とする、(2)項記載の方法。

(a) 前記アルミニューム層27上に格子状のマスク30を形成させ、前記マスクは前記縦列と横列の電極の間の空間の上方でアルミニューム層をおおつており且つ前記電極の少くとも中央部分の上方でアルミニューム層を露出するようにしており、

(b) 前記酸化層を犯さない腐蝕剤を用いて前記アルミニューム層27の露出部分を腐蝕させ、それによつて前記電極の少くとも中央部分の上方におかれた前記酸化層のこれらの部分を露出させるようにし、

(c) 前記アルミニューム層27の残りの部分(35)を陽極酸化35させ、

(d) 前記陽極酸化されたアルミニューム部分をマスクとして使用して、陽極酸化されたアルミニューム部分を犯さない腐蝕剤を用いて前記酸化層25の露出部分を腐蝕させる。

4. 図面の簡単な説明

オ1図は前方パネルと後方パネルとの間に小さい所要の周辺スペーサをもつ従来の液体クリスタルグラス表示装置の斜視図、オ2図はオ1図の表示装置の横断面図、オ3図は本発明によつて製作されたスペーサ格子の形たいをしたものを組み入れた液体クリスタルグラス表示装置を図解的に示した斜視図、オ4図はオ3図に示した表示装置の横断面図、オ5図乃至オ15図はこのような製造の連続した工程において本発明により製作される後方パネルを例示する一貫

した平面図と横断面図とをそれぞれ示している。

11 ・・・液体クリスタルグラス材料
15 ・・・後方パネル
15 ・・・前方パネル
19 ・・・電極
21 ・・・格子
25 ・・・酸化物の層
27 ・・・アルミニュームの層
29 ・・・窓

代理人 江 崎 光 好
代理人 江 崎 光 史

Fig. 1.

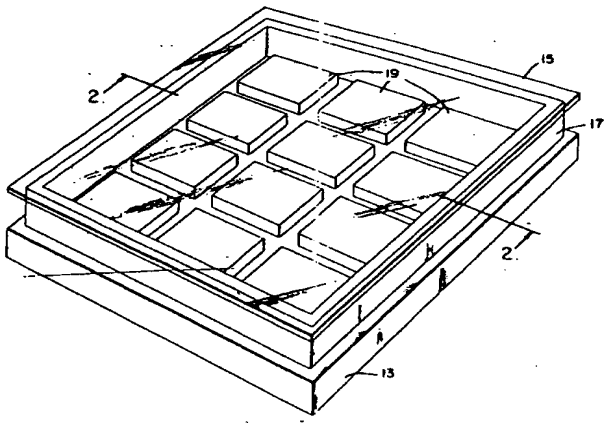


Fig. 2.

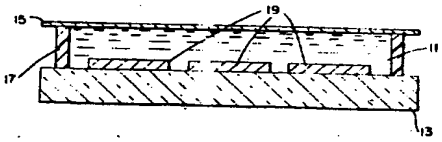


Fig. 3.

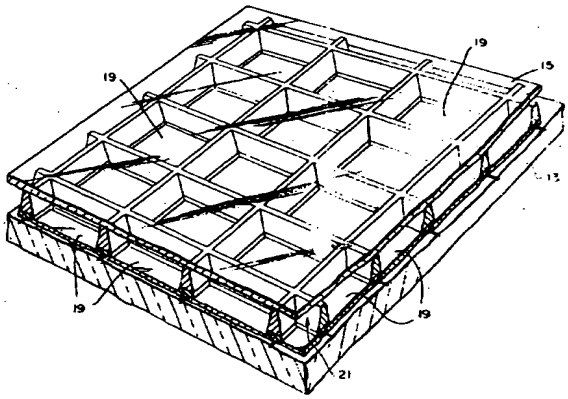


Fig. 4

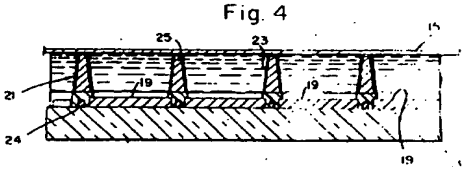


Fig. 6.

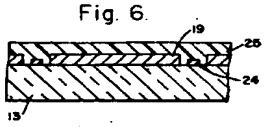


Fig. 5.

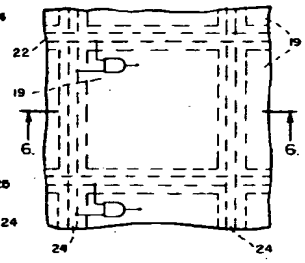


Fig. 7.

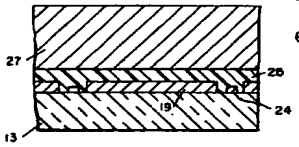


Fig. 9.

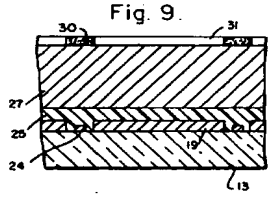


Fig. 8.

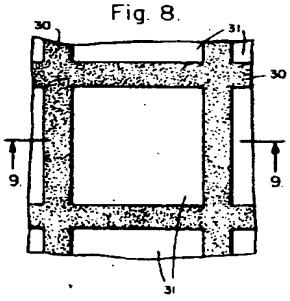


Fig. 10.

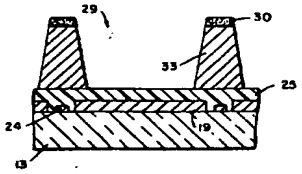


Fig. 11.

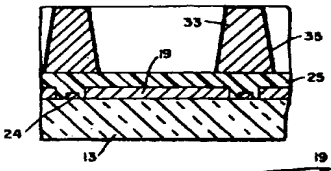


Fig. 12.

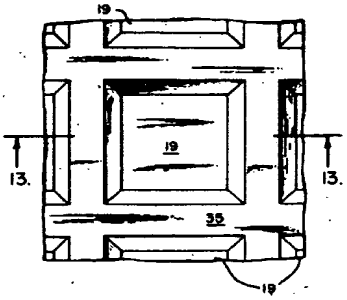
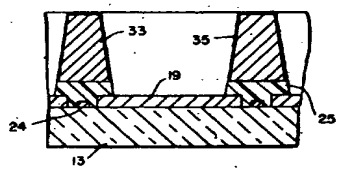


Fig. 13.



6. 添附書類の目録

明細書	1 通
図面	1 通
委任状	1 通
優先権証明書	1 通
願書副本	1 通
出願審査請求書	1 通

6. 前記以外の発明者、代理人

(1) 発明者

住所 アメリカ合衆国、カリフォルニア州、コスタ・メサ、タバゴ・プレイス、2870

氏名 ハンス・シイー・デイル

(2) 代理人

住所 東京都港区芝西久保明舟町15番地（虎の門電気ビル）
〔電話 03 (502) 1476 (代表)〕

氏名 弁理士 (6955) 江崎光史